

**Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Ekosistem
Mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan
Kampung Laut, Kabupaten Cilacap**

Skripsi



Kevin Zakharia Riry

31160057

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2020**

Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Ekosistem Mangrove di
Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten
Cilacap

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas
Kristen Duta Wacana



Kevin Zakharia Riry

31160057

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta**

202

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Zakharia Riry
NIM : 31160057
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

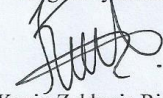
**“KEANEKARAGAMAN MAKROINVERTEBRATA PADA EKOSISTEM MANGROVE
DI DUSUN LEMPONG PUCUNG, KECAMATAN KAMPUNG LAUT, KABUPATEN
CILACAP”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 8 September 2020

Yang menyatakan


(Kevin Zakharia Riry)
NIM.31160057

HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Ekosistem
Mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan
Kampung Laut, Kabupaten Cilacap

Nama Mahasiswa : Kevin Zakharia Riry

Nomor Induk Mahasiswa : 31160057

Hari/Tanggal Ujian : 26 Agustus 2020

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I,



(Drs. Guruh Prihatmo, M.S.)
NIK : 874 E 055

Dosen Pembimbing II,



(Drs. Kisworo, M.Sc.)
NIK : 874 E 054

Ketua Program Studi,



(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.)
NIK : 884 E 075

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

KEANEKARAGAMAN MAKROINVERTEBRATA PADA EKOSISTEM
MANGROVE DI DUSUN LEMPONG PUCUNG, KECAMATAN KAMPUNG
LAUT, KABUPATEN CILACAP

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

KEVIN ZAKHARIA RIRY

31160057

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

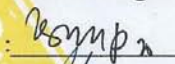
Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 26 Agustus 2020

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Prof. Dr. Erny Poedjirahajoe, M.P.
(Dosen Penguji I/ Ketua Tim)
2. Drs. Guruh Prihatno, M.S.
(Dosen Pembimbing Utama/ Dosen Penguji II)
3. Drs. Kisworo, M.Sc.
(Dosen Pembimbing Pendamping/ Dosen Penguji III)

: 
: 
: 

Yogyakarta, 26 Agustus 2020

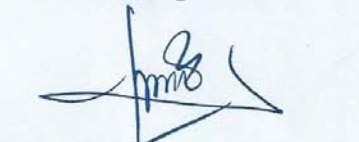
Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi,


(Drs. Kisworo, M.Sc.)

NIK : 874 E 054


(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.)

NIK : 884 E 075

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kevin Zakharia Riry

NIM : 31160057

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Ekosistem Mangrove di Dusun
Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap”**

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 24 Agustus 2020



Kevin Zakharia Riry

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, penyertaan dan rahmatNya penelitian dan penulisan skripsi ini yang berjudul “Keanekaragaman Makroinvertebrata pada Ekosistem Mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap” dapat diselesaikan pada waktu yang tepat. Penelitian dan penulisan skripsi ini bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) dari program studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu serta mendukung dalam proses penyelesaian skripsi ini. Penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua tersayang, Octavianus Riry dan Florence Kartini Riry-Nomleni, atas dukungan melalui doa serta materi yang tidak putus diberikan kepada penulis, kakak dan adik terkasih, Natasya Melissa Riry dan Richard Matthew Riry, serta keluarga besar yang selalu memberi dukungan dan semangat.
2. Drs. Guruh Prihatmo, M.S. selaku dosen pembimbing utama dan Drs. Kisworo, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan waktu, tenaga, ilmu dan arahan selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Bapak Wahyono Bersama Ibu yang telah memberikan wejangan dan menyediakan tempat tinggal selama penelitian dan Mas Jhoni serta Mas Andri yang telah menemani dan membantu selama proses penelitian.
4. Bapak Purwanta dan Balai Pengembangan Jasa Konstruksi (BPJK) DIY yang telah membantu pengolahan data sampel.
5. Ariadne Digna N., S.Pd. dan Arga Nugroho, S.Si. yang telah membantu dalam menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian serta ilmu dan wejangan selama proses penulisan skripsi.
6. Teman-teman penulis : Agnes H., Perempdita K., Yemima U., Novianti B., Putri P., Cindy T., Anjela N., Jhonly L. Jean B., Joshua C., Ricky A., Pieter D., serta semua teman-teman Bioteknologi angkatan 2016 yang telah memberikan bantuan dan semangat.

7. Bonaventura, Victor dan Boy, rekan SMA Pangudi Luhur II Bekasi yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Yogyakarta, 24 Agustus 2020

Kevin Zakharia Riry

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ekosistem Mangrove.....	3
2.2 Manfaat Ekosistem Mangrove	4
2.2.1 Fungsi ekologi.....	4
2.2.2 Fungsi fisik.....	5
2.2.3 Fungsi ekonomi.....	5
2.3 Makroinvertebrata Air.....	5
2.4 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Keberadaan Makroinvertebrata Air..	6
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2 Desain Penelitian.....	9

3.3 Parameter yang diukur	10
3.4 Alat dan Bahan.....	10
3.5 Cara Kerja	10
1. Pengukuran Parameter	10
a. Parameter Fisik.....	10
i. Temperatur	10
ii. Substrat.....	11
b. Parameter Kimia.....	11
i. pH.....	11
ii. DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	11
iii. Salinitas	11
iv. Bahan Organik Tanah	12
c. Parameter Biologi.....	12
3.6 Analisis Data	13
1. Indeks-Indeks Ekologi	13
a. Indeks Similaritas.....	13
b. Indeks Dominansi	13
c. Indeks Diversitas <i>Shannon-Wiener</i>	14
d. Densitas	14
e. Indeks Kemerataan (<i>Evenness</i>)	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Stasiun 1 dan Stasiun 2	15
4.2 Parameter Fisik dan Kimia Terukur	16
4.2.1 Temperatur (°C)	16
4.2.2 Salinitas (‰).....	17
4.2.3 DO (ppm)	17
4.2.4 BOT (%)	18
4.2.5 pH	18
4.3 Keanekaragaman Makroinvertebrata di Ekosistem Mangrove Dusun Lempong Pucung.....	19

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran.....	26

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

©UKDW

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
4.1	Rerata parameter fisik dan kimia tiap stasiun (air pasang dan surut)	16
4.2	Keanekaragaman makroinvertebrata di ekosistem mangrove Dusung Lempong Pucung	19
4.3	Indeks-indeks ekologi keadaan air pasang dan air surut tiap stasiun	22
4.4	Indeks similaritas makroinvertebrata keadaan air pasang dan air surut	22
4.5	Hubungan antara parameter fisik-kimia dengan parameter biologi	24

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
3.1	Skema peletakan titik plot pada tiap stasiun	9
3.2	Lokasi dan stasiun pengambilan sampel	10

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Tabel Hasil Parameter Fisik dan Kimia (Kondisi Air Pasang dan Air Surut)
2	Tabel Hasil Sampling Makroinvertebrata
3	Indeks Diversitas Makroinvertebrata Kondisi Air Pasang dan Air Surut
4	Indeks Kemerataan Makroinvertebrata Kondisi Air Pasang dan Air Surut
5	Indeks Dominansi Makroinvertebrata Kondisi Air Pasang dan Air Surut
6	Densitas Makroinvertebrata Kondisi Air Pasang dan Air Surut
7	Indeks Similaritas Makroinvertebrata Kondisi Air Pasang dan Air Surut
8	Hasil Analisis T-Test
9	Hasil Analisis Korelasi
10	Hasil Analisis Bahan Organik Tanah
11	Jenis-Jenis Makroinvertebrata yang didapatkan
12	Kartu Konsultasi Skripsi

ABSTRAK

Keanekaragaman Makroinvertebrata Pada Eksositem Mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap

KEVIN ZAKHARIA RIRY

Cilacap merupakan daerah dengan kawasan mangrove terbesar di Pulau Jawa. Mangrove memiliki banyak manfaat, salah satunya tempat hidup bagi makroinvertebrata. Makroinvertebrata merupakan salah satu biota yang memiliki peran penting dalam menjaga sistem pada ekosistem mangrove. Penelitian tentang keanekaragaman makroinvertebrata di daerah Cilacap belum dilakukan secara luas. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman makroinvertebrata dan mengetahui hubungan faktor lingkungan dengan indeks diversitas *Shannon-Wiener*, jumlah jenis dan individu makroinvertebrata. Lokasi penelitian dibagi menjadi 2 stasiun. Setiap stasiun dibagi menjadi 3 transek dan setiap transek dibagi menjadi 4 plot. Parameter fisik-kimia yang diukur meliputi temperatur, salinitas, DO, bahan organik tanah dan pH sedangkan parameter biologi yang diukur adalah jumlah jenis dan individu makroinvertebrata. Pengukuran parameter dilakukan 2 kali pengulangan, yaitu 2 kali kondisi air pasang dan surut. Indeks ekologi yang digunakan adalah indeks similaritas, indeks dominansi, indeks diversitas *Shannon-Wiener*, densitas dan indeks pemerataan. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan statistik. Terdapat total 22 spesies makroinvertebrata dari 14 famili makroinvertebrata dengan total individu 1886 makroinvertebrata. Jenis *Semisulcospira coreana* memiliki jumlah individu terbanyak dan mendominasi dari dua stasiun. Nilai indeks keanekaragaman stasiun 1 masuk kategori sedang sedangkan stasiun 2 tergolong rendah, baik keadaan air pasang maupun air surut. Secara deskriptif terdapat hubungan antara parameter fisik-kimia terhadap parameter biologi sedangkan secara kuantitatif tidak terdapat hubungan antar kedua parameter.

Kata kunci : Air Pasang, Air Surut, Hubungan, Makroinvertebrata, Mangrove

ABSTRACT

Macroinvertebrate Diversity On The Mangrove Ecosystem in Lempong Pucung Village, Sub-District of Kampung Laut, District of Cilacap

KEVIN ZAKHARIA RIRY

Cilacap is the largest mangrove area in Java Island. Mangrove has lots of benefits, one of them is a living place for macroinvertebrates. Macroinvertebrate is one of the living organisms that has an important role for protect the system in the mangrove ecosystem. The research for macroinvertebrate diversity in Cilacap has not been done extensively. In short, the purpose of this research is to know the diversity of macroinvertebrate and to know the correlation between environmental factors with diversity Shannon-Wiener index, the number of species and individuals of macroinvertebrate. The sampling location is divided into 2 stations. Each station had 3 transects and each transect is consists of 4 plots. Physic-chemistry parameters consist of temperature, salinity, DO, soil organic matter, and pH while biology parameters that got measured are the number of species and individuals of macroinvertebrate. The measured parameters are done twice, twice both for high tide condition and low tide condition. The ecology index that is used are similarity index, domination index, diversity Shannon-wiener index, density, and evenness index. Data analysis is done both descriptive and statistic. There are 22 species of macroinvertebrates in total from 14 families of macroinvertebrates with the total number of individuals of macroinvertebrates is 1886. Semisulcospira coreana has the highest number of individuals and is dominated in two stations. The diversity index value of station 1 includes medium category while station 2 is a low category, both high tide and low tide condition. In descriptive, there is a correlation between physic-chemistry parameters with biology parameters while in quantitative, there is no correlation between both parameters.

Keywords : High Tide, Low Tide, Correlation, Macroinvertebrate, Mangrove

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Mangrove merupakan jenis tanaman yang hidup di wilayah pesisir yang merupakan peralihan antara ekosistem daratan dan lautan yang membentuk suatu laguna. Mangrove juga bisa dijumpai di muara sungai, yaitu tempat bercampurnya massa air laut dan air tawar yang dipengaruhi sifat fisik perairan, seperti musim, pasang surut, arus, suhu dan salinitas (Ernanto dkk, 2010). Ekosistem mangrove bisa dijumpai di daerah yang tersebar di Indonesia, salah satunya adalah Jawa Tengah. Ekosistem mangrove yang berada di Jawa Tengah tersebar pada empat wilayah, yaitu Rembang, Brebes, Jepara dan Cilacap. Kawasan mangrove di daerah Cilacap merupakan kawasan mangrove terluas di Jawa (Mulyadi dkk., 2017).

Mangrove memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah tempat hidup bagi biota akuatik. Makroinvertebrata merupakan salah satu biota yang banyak ditemukan persebarannya pada ekosistem mangrove. Tetapi, menurut Supriyatno (2008) dalam Mulyadi dkk. (2017), kawasan mangrove di daerah Cilacap mengalami pengurangan lahan sampai 6.100 ha karena sebagian dialihfungsikan sebagai lahan pertanian. Hal tersebut otomatis akan menghilangkan fungsi dari mangrove itu sendiri, salah satunya adalah hilangnya tempat hidup bagi makroinvertebrata.

Makroinvertebrata merupakan hewan tidak bertulang belakang dengan ukuran makro yang eksistensinya juga sangat berperan penting dalam membantu proses yang terjadi dalam ekosistem mangrove. Keberadaan dari makroinvertebrata pada ekosistem mangrove dapat membantu proses pengurangan polutan air, menjadi makanan untuk biota akuatik lainnya, dan juga bisa sebagai bioindikator untuk kualitas air.

Penelitian mengenai keanekaragaman makroinvertebrata secara luas pada ekosistem mangrove di Cilacap belum banyak dilakukan, sehingga perlu adanya

penelitian mengenai keanekaragaman makroinvertebrata untuk mengetahui jenis apa saja yang terdapat pada mangrove di Cilacap dan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman makroinvertebrata yang tersebar di mangrove Cilacap.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana keanekaragaman makroinvertebrata pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap?
- b. Bagaimana hubungan antara faktor lingkungan dengan keanekaragaman makroinvertebrata pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap??

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui keanekaragaman makroinvertebrata pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap
- b. Mengetahui hubungan antara faktor lingkungan dengan keanekaragaman makroinvertebrata pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman makroinvertebrata yang terdapat pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap, memberikan gambaran mengenai kondisi kualitas perairan yang bermuara pada ekosistem mangrove melalui gambaran kualitas biologis perairan dan juga dapat menjadi salah satu referensi pengambilan keputusan dalam penelitian selanjutnya mengenai keanekaragaman makroinvertebrata yang terdapat pada ekosistem mangrove di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Didapatkan total 22 spesies makroinvertebrata dengan total individu sebanyak 1886 yang berasal dari 3 kelas makroinvertebrata dan 14 famili dengan didominasi dari filum Moluska kelas Gastropoda diikuti kelas Bivalvia dan distribusi terkecil dari filum Arthropoda kelas Malacostraca. Nilai indeks diversitas (H') stasiun 1 baik keadaan air pasang maupun air surut (1,91;2,03) masuk dalam kategori keanekaragaman jenis sedang sedangkan stasiun 2 (0,37;0,29) masuk dalam kategori keanekaragaman jenis rendah.
- 5.1.2 Secara kuantitatif, tidak terdapat hubungan antara parameter fisik-kimia terhadap parameter biologi tetapi secara deskriptif, terdapat hubungan antara parameter fisik-kimia terhadap parameter biologi.

5.2 Saran

Jika dilakukan penelitian lanjut dengan judul serupa, disarankan untuk menambah jumlah lokasi penelitian, waktu penelitian yang lebih panjang dan lebih mendalami waktu kondisi pasang dan surut pada lokasi penelitian agar data yang didapatkan lebih akurat dari segi parameter fisik, kimia dan biologinya. Perlu dilakukan juga pembelajaran lanjut untuk memilih metode pengambilan sampel makroinvertebrata dan penelitian lebih lanjut untuk memonitoring kondisi perairan di Dusun Lempong Pucung, Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap.

DAFTAR PUSTAKA

- Anova, Y.M.A. 2013. Keanekaragaman Mangrove di Pantai Kecamatan Panggungrejo Kota Pasuruan [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. [Indonesia]
- Burhanuddin, I.I., Setyobudiarso, H., & Sudiro. 2019. *Kajian Biomonitor Makroinvertebrata dan Status Mutu Perairan Danau Sentani Kabupaten Jayapura*; prosiding seminar nasional infrastruktur berkelanjutan *Era Revolusi Industri 4.0*. Institut Teknologi Nasional Malang, Malang, 31 Oktober 2019. [Indonesia]
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., & Sitepu, M.J. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta: PT. Pramadya Paramita
- DiFranco, J.L. 2014. *Protocols for Sampling Aquatic Macroinvertebrates in Freshwater Wetlands*. Portland: Maine Department of Environmental Protection
- Duke, N.C. 1992. *Mangrove Floristics and Biogeography in: Tropical Mangrove Ecosystems Vol. 41*. Washington D. C: American Geophysical Union
- Ernanto, R., Agustriani, F., & Aryawaty, R. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Maspari Journal - Marine Science Research (Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya)*, 1(1), 73–78.
- Erwin. 2014. Tingkat Pencemaran Pada Saat Pasang dan Surut di Perairan Pantai Kota Makassar [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar. [Indonesia]
- Frank, B. 1998. Shells Collecting. (<http://www.jaxxshells.org>). Diakses tanggal 17 April 2020.
- Galli, C. 2016. Worldwide Mollusc Species Data Base. (<http://www.bagniliggia.it/WMSD/WMSDhome.htm>). Diakses tanggal 29 Maret 2020.
- Hardy, E. 2018. Hardy's Internet Guide to Marine Gastropods (& Near Classes). (<http://www.gastropods.com/index.shtml>). Diakses tanggal 15 April 2020
- InvertEBase. 2014. United States. (www.invertebase.org/portal/index.php). Diakses tanggal 22 Maret 2020.
- Isman, M. 2016. Hubungan Makrozoobentos Dengan Bahan Organik Total (BOT) Pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Ampalas Kec. Mamuju Kab. Mamuju

Sulawesi Barat [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar. [Indonesia]

- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*, 3(1), 54–59.
- Kalih, L.A.T.T.W.S., Septian, I.G.N., & Sativa, D.Y. 2018. Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Waduk Batujai di Lombok Tengah. *Biotropika - Journal of Tropical Biology*, 6(3), 103–107.
- Köhler, F. 2017. Against The Odds of Unusual mtDNA Inheritance, Introgressive Hybridisation and Phenotypic Plasticity: Systematic Revision of Korean Freshwater Gastropods (Semisulcospiridae, Cerithioidea). *Invertebrate Systematics*, 31, 249–268.
- Kusumaningsari, S.D., Hendrarto, B., & Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan Hewan Makrobentos pada Dua Umur Tanam *Rhizophora* sp. di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(2), 58–64.
- Mulyadi, M., & Murniati, D.C. 2017. Keanekaragaman, Kelimpahan, dan Sebaran Kopepoda (Krustasea) di Perairan Bakau Segara Anakan, Cilacap. *Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia*, 2(2), 21.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Terjemahan Tjahjono Samingan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Peer, N., Miranda, N.A.F., & Perissinotto, R. 2015. A Review of Crabs (Genus *Uca* Leach, 1814) in South Africa. *African Zoology*, 50(3), 187–204.
- Poedjirahajoe, E., Marsono, D., & Wardhani, F.K. 2017. Penggunaan Principal Component Analysis dalam Distribusi Spasial Vegetasi Mangrove di Pantai Utara Pemalang. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(1), 29. jenis
- Pramudji. 2001. Ekosistem Hutan Mangrove Dan Peranannya Sebagai Habitat Berbagai Fauna Akuatik. *Jurnal Oseana*, 26(4), 13–23.
- Prezant, R.S., Sutcharit, C., Chalermwat, K., Kakhai, N., Duangdee, T., & Dumrongrojwattana, P. 2008. Population Study of *Laternula Truncata* (Bivalvia: Anomalodesmata: Laternulidae) In The Mangrove Sand Flat of Kungkrabaen Bay, Thailand, with Notes on *Laternula* Cf. *Corrugata*. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 18, 57–73.
- Pribadi, R., Hartati, R., & Suryono, C.A. 2009. Komposisi Jenis dan Distribusi

- Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Ilmu Kelautan*, 14(2), 102-11.
- Purnaini, R., Sudarmadji, & Purwono, S. 2018. Pengaruh Pasang Surut Terhadap Sebaran Salinitas di Sungai Kapuas Kecil. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1(2), 21-29
- Putro, P.D. 2014. *Metode Sampling Penelitian Makrobenthos dan Aplikasinya*. Semarang: Graha Ilmu
- Rahayu, S.M., Wiryanto, & Sunarto. 2017. Keanekaragaman Jenis Krustasea di Kawasan Mangrove Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 57-65
- Rau, A.R., Kusen, J.D., & Paruntu, C.P. 2013. Struktur Komunitas Moluska Di Vegetasi Mangrove Desa Kulu, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1(2), 44.
- Reynold, S.G. 1971. *A Manual of Introductory Soil Science and Simple Soil Analysis Methods*. South Pacific. Commision, New Caledonia
- Rustiasih, E., Arthana, W.I., & Sari, A.H.W. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata Sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 16-23.
- Schaduw, J.N.W. 2018. Distribusi dan Karakteristik Kualitas Perairan Ekosistem Mangrove Pulau Kecil Taman Nasional Bunaken. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 40-49.
- Setiawan, H. 2013. Status Ekologi Hutan Mangrove Pada Berbagai Tingkat Ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2), 104.
- Suhendra, N., Hamdani, H., Hasan, Z., & Sahidin, A. 2019. Struktur Komunitas Makroinvertebrata Di Wilayah Pantai Berkarang Karapyak Pesisir Pangandaran. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, X(1), 103–110.
- Tacazily, E.R.F. 2018. Struktur Komunitas Gastropoda di Ekosistem Mangrove Wana Tirta, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta [Skripsi]. Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. [Indonesia]
- Utomo, B., Budiastuty, S., & Muryani, C. 2017. Strategi Pengelolaan Hutan Mangrove Di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 117.
- Wardhana, A.W. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Offset

- Wibisono, R.A. 2018. Hubungan Keanekaragaman dan Ekologi Kepiting dengan Mangrove di Wana Tirta, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta [Skripsi]. Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. [Indonesia]
- Widyastuti, E. 2016). Keanekaragaman Kepiting Pada Ekosistem Mangrove di Perairan Lingga Utara dan Sekitarnya, Kepulauan Riau. *Zoo Indonesia*, 25(1), 22-32.
- Yasir, A.A. 2017. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Pada Lokasi dengan Aktivitas Berbeda di Perairan Sungai Tallo Kota Makassar [Skripsi]. Universitas Hasanuddin, Makassar. [Indonesia]
- Yimer, H.D., & Mengistou, S. 2009. Water Quality Parameters and Macroinvertebrates Index of Biotic Integrity of The Jimma Wetlands, Southwestern Ethiopia. *Journal of Wetlands Ecology*, 3, 77-93